

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ - ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 25 ΙΟΥΝΙΟΥ 2021**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ**

ΘΕΜΑ Α

- A1.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α.** Ο ψηκτροφορέας σε μία μηχανή συνεχούς ρεύματος είναι μέρος του στάτη. **Σ**
 - β.** Ο εναλλακτήρας είναι ασύγχρονη γεννήτρια εναλλασσομένου ρεύματος. **Λ**
 - γ.** Τα βροχοτυλίγματα των μηχανών συνεχούς ρεύματος χρησιμοποιούνται σε μηχανές υψηλής τάσης και χαμηλής έντασης ρεύματος. **Λ**
 - δ.** Το πρωτεύον τύλιγμα του μετασχηματιστή μέτρησης έντασης συνδέεται σε σειρά με το κύκλωμα του οποίου θέλουμε να μετρήσουμε την ένταση. **Σ**
 - ε.** Η λειτουργία του ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα στο τμήμα της καμπύλης ροπής-ταχύτητας μετά τη μέγιστη ροπή είναι η ασταθής λειτουργία. **Λ**
- A2.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1, 2, 3, 4, 5** από τη στήλη **A** και, δίπλα, ένα από τα γράμματα **α, β, γ, δ, ε, στ** της στήλης **B**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.
- Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη **B** θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α		ΣΤΗΛΗ Β	
1.	Ηλεκτρεγερτική δύναμη γεννήτριας συνεχούς ρεύματος στ.	α.	$\frac{U}{R_T}$
2.	Φαινόμενη ισχύς μετασχηματιστή ε.	β.	$\frac{U_0 - U_N}{U_N} \cdot 100\%$
3.	Διακύμανση τάσης γεννήτριας συνεχούς ρεύματος β.	γ.	$\frac{I_{2N}}{U_K\%} \cdot 100$
4.	Ρεύμα εκκίνησης κινητήρα συνεχούς ρεύματος, χωρίς εκκινητή α.	δ.	$\frac{p \cdot n_s}{60}$
5.	Συχνότητα τάσης εναλλακτήρα δ.	ε.	$\frac{P}{\text{συνφ}}$
		στ.	$K \cdot \Phi \cdot n$

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Β

- B1. α)** Να γράψετε τον τύπο που μας δίνει την ολίσθηση ενός ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα (μον. 2). Να αναφέρετε ονομαστικά τα μεγέθη που εμπεριέχονται στον τύπο (μον. 2).
- β)** Είναι δυνατόν η ολίσθηση να πάρει την τιμή μηδέν (μον. 2); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μον. 4).

Μονάδες 10

α)

$$s = \frac{n_s - n}{n_s}$$

ή

$$s(\%) = \frac{n_s - n}{n_s} 100$$

s: Ολίσθηση

n_s : Σύγχρονες στροφές

n: Στροφές δρομέα

β) Όχι, η ολίσθηση δεν μπορεί να γίνει μηδέν.

Αν υποθέσουμε ότι $n=n_s$, τότε δεν θα προλαβαίνει το μαγνητικό πεδίο να κόψει τους αγωγούς του δρομέα, δεν θα έχουμε επαγωγή και φυσικά θα μηδενισθεί η μαγνητική δύναμη και θα σταματήσει ο κινητήρας.

- B2. α)** Να αναφέρετε, ονομαστικά, τα είδη των κινητήρων συνεχούς ρεύματος ανάλογα με τον τρόπο με τον οποίο είναι συνδεδεμένο το τύλιγμα διέγερσής τους (μον. 4).
- β)** Να αναφέρετε δύο είδη γεννητριών συνεχούς ρεύματος που είναι αυτοδιεγερόμενες (μον. 2).

Μονάδες 6

α)

- α)** κινητήρες με ξένη διέγερση,
- β)** κινητήρες με παράλληλη διέγερση,
- γ)** κινητήρες με διέγερση σειράς,
- δ)** κινητήρες με σύνθετη διέγερση.

β)

- . γεννήτριες παράλληλης διέγερσης
- . γεννήτριες διέγερσης σειράς
- . γεννήτριες σύνθετης διέγερσης.

- B3.** Να εξηγήσετε γιατί το δευτερεύον τύλιγμα ενός Μ/Σ έντασης (οργάνου μέτρησης) δεν πρέπει ποτέ να μένει ανοικτό.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Γ

Σε μονοφασικό μετασχηματιστή με αριθμό σπειρών στο δευτερεύον τύλιγμα $W_2 = 125$ και σχέση μεταφοράς $K = 10$ συνδέεται επαγωγικό φορτίο με συντελεστή ισχύος $\cos\varphi = 0,8$. Η τάση στα άκρα του φορτίου είναι $U_2 = 20V$ και το ρεύμα που διαρρέει το τύλιγμα του πρωτεύοντος του μετασχηματιστή είναι $I_1 = 0,5 A$.

Να υπολογίσετε:

- Γ1.** Τον αριθμό των σπειρών W_1 του πρωτεύοντος τυλίγματος του μετασχηματιστή.

Μονάδες 6

$$K = \frac{W_1}{W_2} \Leftrightarrow 10 = \frac{W_1}{125} \Rightarrow W_1 = 10 * 125 = 1250 \text{σπείρες}$$

- Γ2.** Την τάση τροφοδοσίας U_1 του μετασχηματιστή.

Μονάδες 6

$$K = \frac{U_1}{U_2} \Leftrightarrow 10 = \frac{U_1}{20} \Rightarrow U_1 = 10 * 20 = 200V$$

- Γ3.** Το ρεύμα I_2 που διαρρέει το φορτίο.

Μονάδες 6

$$K = \frac{I_2}{I_1} \Leftrightarrow 10 = \frac{I_2}{0,5} \Rightarrow I_2 = 10 * 0,5 = 5A$$

Γ4. Την πραγματική ισχύ P_2 που καταναλώνει το φορτίο.

Μονάδες 7

$$P_2 = U_2 I_2 \cos\varphi = 20 * 5 * 0,8 = 80W$$

ΘΕΜΑ Δ

Κινητήρας συνεχούς ρεύματος ξένης διέγερσης τροφοδοτείται με τάση $U = 240V$, έχει βαθμό απόδοσης 80% και κινεί φορτίο με ταχύτητα περιστροφής $n = 1910$ στρ/min.

Η αντιηλεκτρεγερτική δύναμη (ΑΗΕΔ) που αναπτύσσεται στα άκρα του τυλίγματος τυμπάνου είναι $E_a = 200V$. Η ωμική αντίσταση του τυλίγματος τυμπάνου είναι $R_T = 1\Omega$.

Να υπολογίσετε:

Δ1. Το ρεύμα I_T που διαρρέει το τύλιγμα του τυμπάνου.

Μονάδες 5

$$U = E_a + R_T I_T \Rightarrow I_T = \frac{U - E_a}{R_T} = \frac{240 - 200}{1} = 40A$$

Δ2. Την ισχύ P που αποδίδει ο κινητήρας στον άξονά του.

Μονάδες 7

$$\left. \begin{array}{l} \eta = \frac{P}{P_1} \\ P_1 \approx U_T I_T \end{array} \right\} \Rightarrow \eta = \frac{P}{U_T I_T} \Rightarrow P = \eta U_T I_T = 0,8 * 240 * 40 = 7680$$

Δ3. Τη ροπή T_a στην έξοδο του κινητήρα.

Μονάδες 6

$$P = \frac{Tn}{9,55} \Leftrightarrow 7680 = \frac{1910}{9,55} T \Rightarrow T = \frac{9,55 * 7680}{1910} = 38,4Nm$$

Δ4. Την αντίσταση εκκίνησης R_e ώστε το ρεύμα εκκίνησης I_e να είναι διπλάσιο του ρεύματος I_T του τυλίγματος τυμπάνου, όταν ο κινητήρας κινεί το παραπάνω φορτίο.

Μονάδες 7

$$\left. \begin{array}{l} I_{εκ} = \frac{U}{R_T + R_{εκ}} \\ I'_T = 2I_T \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$2I_T = \frac{U}{R_T + R_{εκ}} \Leftrightarrow 2 * 40 = \frac{240}{1 + R_{εκ}} \Rightarrow 80 + 80R_{εκ} = 240 \Rightarrow$$

$$R_{εκ} = \frac{240 - 80}{80} = 2\Omega$$